



KONGERIKET NORGE  
The Kingdom of Norway

PCT/NO 03/00111  
REC'D PCT/PTC 08 OCT 2004

REC'D 06 MAY 2003

WIPO PCT

Bekreftelse på patentsøknad

nr

*Certification of patent application no*

2002 1666

Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 2002.04.08

It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 2002.04.08

2003.04.11

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

*Freddy Strømmen*

Freddy Strømmen  
Seksjonsleder

*Line Reum*  
Line Reum



**PATENTSTYRET**  
Styret for det industrielle rettsvern

te

PATENTSIYRET

02-04-08\*20021666

AF/HBS/105818

2002/04/08

2002-04-08

Patentsøknad nr.:

Patentsøker:

Meditron AS

Tittel:

"Piezoelektrisk vibrasjonssensor"

Foreliggende oppfinnelse angår generelt avføling av mekaniske vibrasjoner, eventuelt i form av lyd eller ultralyd, med en eller flere sensorenheter med piezoelektrisk folie som signalavgivende element. Mer spesielt angår oppfinnelsen en sensorenhet av den generelle type som angis i den innledende del av patentkrav 1. I ytterligere aspekter angår oppfinnelsen videre en vibrasjonsdetektorgruppe av den generelle type som angis i den innledende del av patentkrav 12, samt en vibrasjonsdetektorgruppe av den generelle type som angis i den innledende del av patentkrav 14. Endelig angår oppfinnelsen anvendelser av slike vibrasjonsdetektorgrupper.

10 Særlig innen auskultasjons-teknikken, dvs. den teknikk som angår lytting etter lyder som frembringes i levende kropper, f.eks. hjertelyder, er det utviklet mange forskjellige typer sensorer som er innrettet for å benyttes av f.eks. en lege i undersøkelsesøyemed. Det vises i denne sammenheng til søkerens egne tidligere patentpublikasjoner vedrørende stetoskopi og sensorteknikk, se f.eks. norske patenter 300 250, 304 870 og 306 926. Foreliggende oppfinnelse retter seg først og fremst mot denne type undersøkelse, og sikter seg særlig inn mot det å kunne foreta en kartlegning av et område i et levende legeme på basis av en matriseundersøkelse, dvs. lyd/vibrasjon som oppfanges av et antall sensorer, omdannes til separate signaler som føres inn i en datamaskin som tar seg av en systematisering av lyd/ultralyd-bildet for å frembringe en sammensatt avbildning av den lyd som mottas over et større område, f.eks. et ryggområde eller et brystområde på en person.

Men i tillegg til det ovennevnte finnes det også industrielle anvendelsesområder. Man kan f.eks. foreta vibrasjonsanalyse av underliggende strukturer ved hjelp av en sensormatrise som legges an mot en metallflate på en maskinkonstruksjon eller liknende.

Oppfinnelsen angår imidlertid ikke signalbehandling eller algoritmer i forbindelse med dette, men tar for seg spesielle sensorelementer som er beregnet på å inngå i større grupper med sensorer, eventuelt sensormatriser, samt sammen-  
30 setningen til slike sensorgrupper.

Således er det i et første aspekt av foreliggende oppfinnelse tilveiebrakt en sensorenhet for oppfangning av mekaniske vibrasjoner, lyd og ultralyd, med minst en piezoelektrisk foliestrimmel (piezostrimmel) som sensorelement, hvilken piezostrimmel har tilfestede signalledninger for utførsel av elektriske signaler som repre-

senterer oppfanget vibrasjon, lyd eller ultralyd. Sensorenheten ifølge oppfinnelsen kjennetegnes ved at piezostrimmelen i to motstående ender er innfestet i flate holderdeler, og ved at minst en ytterligere strimmel av f.eks. plast er innfestet i de samme holderdelene for å strekke seg utbuet langsetter piezostrimmelen og til-  
5 veiebringe minst ett rom mellom strimlene.

I en foretrukket utførelsesform av oppfinnelsen er holderdelene separate holderstykker med innfestingsdetaljer for strimlene, f.eks. lommer.

I en annen foretrukket utførelsesform omfatter sensorenheten to slike ytterligere strimler, en utenfor hver flateside av piezostrimmelen.

10 Den/de ytterligere strimmelen/strimlene kan være litt stiv(e), og vil derved automatisk tendere til å stramme piezostrimmelen. Videre kan den/de ytterligere strimmelen/strimlene være festet løst til minst en av holderdelene, ved å være stukket inn i en lomme.

I en viktig utførelsesform av oppfinnelsen opptas rommet mellom piezo-  
15 strimmelen og den ytterligere strimmelen av en masse med evne til å overføre trykk, f.eks. en silikonmasse, idet piezostrimmelen og den ytterligere strimmelen er hovedsakelig symmetrisk utbuet sentralt for å avgrense massen.

I en annen utførelsesform av oppfinnelsen utgjøres holderdelene av sveise-  
kanter for en boble som består av to halv-ovoide foliebitene, og den minst ene ytter-  
20 ligere strimmel utgjør minst en av de to foliebitene. Piezostrimmelen kan da være anbrakt utspent i rommet midt mellom de to foliebitene. I tillegg kan piezostrim-  
melen være festet langs hele sveisekanten for derved å utgjøre et skille mellom to avstengte rom. Minst ett av de to avstengte rommene kan være fylt med en masse  
med evne til å overføre trykk. En av massene kan ha hårdhet av samme størrelse  
25 som kroppsvev i et område i og under huden på et aktuelt lytteområde på en menneske- eller dyrekropp.

I et annet aspekt av oppfinnelsen er det, slik det nevnes innledningsvis, til-  
veiebrakt en vibrasjonsdetektorgruppe omfattende et antall sensorenheter arrang-  
ert i en hovedsakelig plan a x b-matrise med a enheter anordnet i en retning og b  
30 enheter i en perpendikulær retning i planet, og med separate signalledninger ført  
ut fra hver enkelt sensorenheter. Vibrasjonsdetektorgruppen ifølge dette aspekt av  
oppfinnelsen kjennetegnes ved at hver sensorenheter er slik som angitt i en av de  
ovennevnte utførelsesformer som ikke angår bobleform, og at hver sensorenheter er  
festet i en felles omgivende ramme.

Rammen kan da være utformet med b parallelle åpninger i hvilke a sensor-enheter er montert med et felles holderstykke som utgjør en avgrensningskant for hver åpning, for den ene ende av de a sensorenhetene, mens den andre enden av hver av de a sensorenhetene henger fritt i åpningen.

5 Ifølge et ytterligere aspekt av oppfinnelsen er det frembrakt en vibrasjons-detektorgruppe som omfatter et antall sensorenheter arrangert i en regelmessig, hovedsakelig plan oppstilling, og med separate signalledninger ført ut fra hver enkelt sensorenhet. Vibrasjonsdetektorgruppen ifølge dette aspekt av oppfinnelsen kjennetegnes ved at hver sensorenhet er slik som angitt i en av de ovennevnte ut-  
10 førelsesformer med boble-utforming, og at et antall bobler er anbrakt i tett sammenstilling med nabovis felles sveisekanter.

Ifølge enda et ytterligere aspekt omfatter foreliggende oppfinnelse en anvendelse av minst en vibrasjonsdetektorgruppe slik som angitt i de foregående avsnitt, som del av et klesplagg som en person kan ta på seg for utførelse av en  
15 kartleggende auskultasjons-undersøkelse.

Et ytterligere aspekt av oppfinnelsen omfatter en anvendelse av minst en vibrasjonsdetektorgruppe slik som angitt i de foregående avsnitt, som en matte eller et belte for industriell vibrasjonsoppfangings-analyse, idet matten/beltet er utstyrt med hensiktsmessig festeanordning.

20 I det følgende skal oppfinnelsen beskrives i mer detalj ved gjennomgåelse av utførelseseksempler, og det vises i denne sammenheng til de vedføyde tegningene, hvor

fig. 1 viser en grunnleggende utførelsesform av en sensorenhet ifølge foreliggende oppfinnelse, sett i tverrsnitt fra siden, med en piezofolie-strimmel og en  
25 plaststrimmel,

fig. 2 viser, på tilsvarende måte som i fig. 1, en utførelsesform med en sentral piezofolie-strimmel og en plaststrimmel på begge sider av piezofolien,

fig. 3 viser, på tilsvarende måte som i fig. 1 og 2, en utførelsesform med en plastfolie-strimmel sammen med en utbuet piezofolie-strimmel og en silikonmasse  
30 mellom foliene,

fig. 4 viser, i toppriss, et eksempel på utseende av en sensorenhet ifølge en av figurene 1 og 2,

fig. 5 viser et eksempel på innfesting av strimmel-ender i et endestykke for en sensorenhet, i forstørrelse og sett fra siden,

fig. 6 viser hvordan et antall sensorenheter kan være anordnet i matriseform i en ramme,

fig. 7a og b viser en alternativ festemåte for sensorenheter i en ramme,

fig. 8 viser en utførelsesform med en sensorenhet av boble-type, med piezofolie-strimmel sentralt og luft i boblen, sett i perspektiv og med en halvpart bortskåret,

fig. 9 viser, på samme måte som fig. 8, en alternativ boble-utførelsesform med en masse på en side av piezofolie-strimmelen og luft på den andre siden,

fig. 10 viser et ytterligere boble-alternativ med masser på begge sider av piezofolie-strimmelen,

fig. 11a og b viser ark med samlinger av-bobler,

fig. 12 viser, i snitt fra siden, et boble-ark med ekstraustyr i form av en oppblåsbar støyskjermings-pute samt utvendige kledningsark,

fig. 13 viser skissemessig hvordan boble-ark eller sensorenhet-matriseram-mer kan anordnes i klesplagg, og

fig. 14 viser en belte-formet sensormatte for industriell anvendelse.

I fig. 1 vises en første og grunnleggende utførelsesform av oppfinnelsen, nemlig en sensorenhet med en piezoelektrisk foliestrimmel 1 som er festet i begge ender i flate holderdeler 3 som utgjør endestykker. Langsetter piezostrimmelen 1 strekker det seg en strimmel 2 til, som slik det er vist, har noe større lengde enn piezostrimmelen 1, slik at den buler noe ut omkring midtpartiet. Den ytterligere strimmelen 2 kan også være festet fast i begge ender i holderdelene 3, men kan like gjerne bare være stukket inn i en lomme (6, se fig. 4 og 5) i holderdelene i begge ender, eller i en av endene.

Piezofolie-strimmelen 1 kan eksempelvis ha ytre mål  $6 \times 1 \text{ cm}^2$ , uten at dette skal utgjøre noen begrensning, og selve folien kan leveres som hyllevare. En typisk folietykkelse kan være i området 28 til  $56 \mu\text{m}$ , uten at disse verdiene skal utgjøre noen begrensning.

Når det gjelder den ytterligere strimmelen 2, så kan denne også være en tynn folie, som fortrinnsvis er litt stiv dersom ikke rommet mellom de to strimlene 1, 2 fylles opp av en masse (se nedenfor). En slik foliestrimmel 2 kan være av et plastmateriale, eventuelt et gummimateriale, en termofolie, et tekstilmateriale eller annet.

Bruksmåten for sensorenheten er at den ytterligere strimmelen 2 legges an mot overflaten på et legeme som skal lyttes på, og lyd/vibrasjoner i legemet vil da kunne forplante seg til piezofolien 1 på to måter, avhengig bl.a. av den ytterligere strimmelen 2 stivhet. For det første kan lyd/vibrasjon gå tvers gjennom den ytterligere strimmelen 2 og nå piezostrimmelen 1 direkte, og for det andre kan vibrasjoner som overføres til en stiv ytterligere strimmel 2, gi vibrerende strekk i piezostrimmelen 1 via holderdelene 3, som da vibreres fra og mot hverandre av strimmel 2. Det er mulig, f.eks. til bruk ved lytting på maskindeler, å benytte en ganske stiv, f.eks. 1 mm tykk, buet aluminiumsplate som strimmel 2 i sensorenheten.

(Tallstørrelser og materialangivelser er her angitt som ikke-begrensende eksempler.)

Signalledninger ut fra piezostrimmelen 1, dvs. en ledning fra hver side av piezofolien, tas ut gjennom en holderdel 3. Holderdelene 3 er i den viste utførelsesformen relativt stive, flate og laget i et elektrisk isolerende materiale, f.eks. støpemateriale som plast (f.eks. polyuretan), lim, eller stiv papp, Gore-tex, plaster/tape, eventuelt to metall-lag med isolasjon imellom. Piezofolie-strimmelen 1 festes til en holderdel 3 ved at to flate deler av holderdelen klemmes, limes eller på tilsvarende måte festes sammen, med piezofolien klemmt imellom.

I fig. 2 vises en andre utførelsesform av sensorenheten ifølge oppfinnelsen. Den eneste forskjell i forhold til utførelsesformen i fig. 1, er at det er tilveiebrakt en ekstra strimmel 2' på den andre siden av piezostrimmelen 1, slik at oppbygningen blir symmetrisk dersom strimlene 2 og 2' er av samme materiale og er like lange. Slik begrensning legges imidlertid ikke på denne utførelsesformen, men med symmetrisk oppbygning blir det valgfritt hvilken side av sensorenheten som kan legges an mot legemet det skal lyttes på. Man oppnår for øvrig at piezostrimmelen 1 kan strammes, ved at trykk påføres på den ytterstrimmelen (f.eks. 2') som ikke ligger an mot legemet som skal lyttes på.

I fig. 3 fremgår en litt annerledes variant av sensorenheten ifølge oppfinnelsen. Her er en piezoelektrisk foliestrimmel 1' og en ytterligere foliestrimmel 2 begge innfestet fast i holderdeler 3, og i mellom dem er det innlagt en silikonmasse 4, som holder de to foliene 1', 2 fra hverandre slik som vist. Silikonmassen kan erstattes med annen masse med minst tilsvarende viskositet og trykk-overførings-egenskaper, dvs. en like fast eller fastere masse.

Det bemerkes at i utførelsesformene i fig. 1, 2 og 3 er i utgangspunktet sensorenhetene åpne på sidene, dvs. i retning ut av og inn i tegningsarket. Dette betyr at i utførelsesformen i fig. 3 må massen 4 være tilstrekkelig fast til at den ikke flyter ut av seg selv på sidene. (I utførelsesformene i fig. 1 og 2 er det bare luft mellom strimlene.) Men utførelsesformene i fig. 2 og 3 leder også naturlig over til lukkede, dvs. boble-formede utførelsesformer, som vil bli omtalt nedenfor.

I fig. 4 ses en sensorenhet ifølge fig. 1 eller 2 ovenfra, og samme henvisningstall som tidligere benyttes på de samme elementer. Henvisningstall 5 viser til signalledninger ut fra piezostrimmelen, henvisningstall 6 viser til innstikkslommer for ytterligere strimler 2, 2', og festeområder for piezostrimmelen 1 vises med henvisningstall 7.

Fig. 5 viser i forstørrelse en holderdel 3 med innstikkslomme 6, festeområde 7 og inngående strimler 2 og 2' i lommen 6. I denne utførelsesformen vises to piezostrimler 1 som går inn i holderdelen 3 og er festet i området 7. Hensikten med å benytte flere piezostrimler samtidig, er å endre kapasitansen og å oppnå andre signalstyrke-verdier.

Som nevnt innledningsvis, er et hovedformål for sensorenhetene ifølge oppfinnelsen å inngå i større grupper av slike enheter. Fig. 6 viser ett eksempel blant mange mulige, både med hensyn på antall og grupperingsstruktur, på anordning av et antall sensorenheter i en todimensjonal gruppe 10, til bruk ved data-assistert lytting med opptak av lyd fra et legeme, gjennom en større flateområde. I eksemplet vises en ramme 8 hvori det er anordnet 30 stk. sensorenheter ifølge en av de tidligere omtalte utførelsesformer, i en regulær 5 x 6-matriseoppstilling. I den viste utførelsesformen har hver sensorenhet en ende med separat holderdel 3 som "henger fritt" i et åpent rom i rammen, mens alle seks sensorenheter i ett slikt åpent rom er festet i en og samme langstrakte holderdel 3' som utgjør en tverrarm innvendig i rammen 8. Det er altså fire slike innvendige tverrarm 3' i rammen 8, og i tillegg er rammens nedre kant også en slik felles holderdel 3' for seks sensorenheter. Det fremgår for øvrig at signallederpar 5a, 5b, 5c er ført ut langs holderdelene 3', dvs. et par fra hver enkelt sensorenhet.

Et slikt sensorgruppe-ark 10 kan legges mot eller festes til en flate som skal avlyttes, eller det kan sys eller sveises inn i et plagg eller en plaggdel som er egnet til å tas på eller festes på en pasients kropp for auskultasjons-undersøkelse, se fig. 13.



I fig. 7a og 7b vises en noe annerledes utførelsesform i forhold til den som vises i fig. 6, nemlig ved at hver sensorenhet er festet fast til rammen 8' i begge ender, dvs. holderdelene 3' er i dette tilfellet felles for seks sensorenheter i rekke "overalt". I fig. 7a vises således en slik rekke av sensorenheter ifølge en av de tidligere nevnte utførelsesformer, men altså med felles holderdeler 3' på begge sider. For øvrig viser tallhenvisningene i fig. 7a til tilsvarende elementer som omtalt før. I fig. 7b vises en hel ramme 8' hvor det bare vises indikasjoner (egentlig innstikkslommer 6) for plasseringsstedene for enkeltvise sensorenheter i rammen. Hver sensorenhets piezostrimmel vil altså her være fast festet til rammen i begge ender.

I utførelsesformen som vises i fig. 6, dvs. med sensorenheter som er frie i en ende, behøves en ytre klemkraft for å gi gode signaler fra lytteobjektet. I sammenlikning gir utførelsesformen som vises i fig. 7, et ramme-bundet oppheng av enkeltsensorene, og kan benyttes presist for overvåkning av et bestemt område, idet rammens sider representerer påtrykket (dvs. hvor hardt rammesidene klemmes/festes mot lytteobjektets overflate).

Som tidligere nevnt i forbindelse med fig. 2 og 3, er ikke veien lang til en alternativ utførelsesform som er av lukket type sideveis. I fig. 8, 9 og 10 vises alternative, men beslektede utførelsesformer av sensorenheter ifølge oppfinnelsen, som er egnet til å inngå som elementer i større "boble-ark". En sensorenhet av enkleste boble-type vises i fig. 8, dvs. en avkuttet boble vises i perspektiv. Boblen består av to utspente (oppblåste) boble-halvdeler 12, som møtes i en sveisekant 26 som definerer en oval/elliptisk åpning i det plane arket 11. En piezostrimmel 1 av samme type som tidligere nevnt, er innfestet i sine to ender i sveisekant-områder 13 i arket 11, og strekker seg tvers over den ovale/elliptiske åpningen i arket. Over og under åpningen med en overkryssende piezostrimmel 1 i arket 11, hever det seg således krummede strimler 12 i form av boble-halvdeler som avgrenser et avlukket rom rundt piezostrimmelen 1. I rommet befinner det seg luft eller eventuelt en annen gass.

I fig. 9 er det i en tilsvarende formet boble innført en masse 9 på den ene siden av piezostrimmelen 1, på tilsvarende måte som i fig. 3. Og i fig. 10 er det lagt inn masser 9, 9' på begge sider av piezostrimmelen. Massene kan være silikonmasse, en gel, gummi, eller et metallisk materiale. (I sistnevnte tilfelle skal det nevnes at det ikke lar seg gjøre å bruke elektrisk ledende masse på begge sider av piezostrimmelen, pga. muligheten for kortslutning av piezofolien.)

Som tidligere nevnt, bør massene ikke være for "tyntflytende", slik at de holder seg på hver sin side av piezostrimmelen selv om denne ikke avdeler boble-rommet i to avstengte halvdel. Bemerk imidlertid at piezostrimmelen kan utformes slik at den utvides i det sentrale partiet, for å dekke åpningen bedre (se utforming i fig. 11b). I utgangspunktet må piezostrimmelens sentralområde være fritt, for at det skal kunne oppnås et godt signal fra strimmelen. Derfor vil festing av strimmelen 1 til sidekantene normalt ikke kunne gjøres uten at samtidig elastiske egenskaper i bobleveggen er under nøyaktig kontroll. Men i en utførelsesform av slik type vil de to massene kunne separeres helt, og da kan eventuelt også mer "tyntflytende" masser brukes, eventuelt også forskjellige gasser på hver side av piezostrimmelen.

I fig. 11a vises en sammensetning av enkeltvisse boble-sensorenheter til et større ark 11, som dog ikke er større enn to ganger tre bobler. I fig. 11b vises et tilsvarende stort boble-ark 11, hvor de enkelte piezostrimlene 1" har utvidet sentraldel med sidekant 14 som er svingt ut mot åpningens sidekant/boblens vegg. Men det gjenstår her en liten klaring mellom strimmelen 1" og bobleveggen.

I fig. 13 vises to eksempler på plagg eller plagg lignende enheter som boble-ark eller sensormatrise-ark kan være innebygget i. En person 21 i figuren bærer øverst en vest 22 med et innfestet boble-ark eller et sensormatrise-ark 23, og en annen utførelsesform i form av en lårbandasje 24 er også utstyrt med en matrise 25 av sensorenheter. Det kan dreie seg om auskultasjon vedrørende hjerte- eller lungefunksjon med vesten 22, og om å lytte på en pulsåre med bandasjen 24. En samlekabel (ikke vist) vil føre signaler til en (ikke vist) datamaskin som tolker signalene og danner en hensiktsmessig fremvisning. Enklere typer plagg kan være aktuelle, f.eks. kan det tilveiebringes matte- eller belteformede plagg som over en vesentlig del av sin overflate har sensorboble- eller sensormatrise-ark. Slike matte/belteformede plagg kan da ha festanordninger i form av elastikk-områder med borrelås.

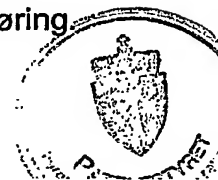
I fig. 12 vises, i snitt gjennom et bobleark, en del mulig ekstrautstyr som kan være aktuelt i forbindelse med auskultasjons-undersøkelser. Henvisningstall 20 viser til det aktuelle lytteobjektet. Et lydtransparent materiale, eksempelvis silkestoff, kunststoff, tøy, vises med henvisningstall 15, og danner en overflate mellom selve boblearket 11 og objektet 20. På yttersiden (undersiden) av boblene er det anbrakt oppblåsbare/fyllbare puter eller felt 18, med ventil 19. Et antall bobler kan

dekkes av en slik pute, som har som hensikt å gi forming mot en kropp e.l. Henvi-  
ningstall 17 angir et lag med støyskjerming. Dette kan angå skjerming mot elektro-  
magnetisk innstråling, og det benyttes da elektrisk ledende materiale, men det kan  
også være aktuelt å skjerme mot eksterne lyder/vibrasjoner, og da vil et lydabsor-  
berende stoff bli benyttet, f.eks. filt e.l. Det kan være aktuelt med begge typer  
5 skjerming samtidig. Endelig utgjør laget 16 en ytre kapsling, som kan ha med de-  
sign å gjøre, og som f.eks. består av et tekstilstoff, oljestoff, Gore-tex eller annet.

Når det gjelder masse-typer som eventuelt skal brukes i boble-ark, vil en  
aktuell utførelsesform være at boblene i den halvdel som vender mot f.eks. en  
10 kroppsdel som skal lyttes på, inneholder en masse med hårdhet (dvs. "Shore"-tall)  
som er tilpasset til hårdheten i det kroppsvev som er i og rett under huden, for å  
oppnå tilpasning med hensyn på akustisk impedans. I boblenes ytre halvdel vil det  
da være luft. En slik utforming gjør det lettere å separere ut lyd (støy) som mottas  
fra utsiden, fra de interessante signalene.

15 I fig. 14 vises et eksempel på en industriell "belte"- eller "matte"-utførelses-  
form av et sensormatrise-ark eller bobleark, dvs. det er her et bobleark som er teg-  
net som et belte 27. Beltet 27 er utstyrt med en festeanordning 28 som her er et  
elastisk område med borrelås, men festeanordninger i form av bånd, kroker, knap-  
per etc. vil kunne frembringes avhengig av det aktuelle tilfelle. Beltet/matten skal  
20 spennes fast til en konstruksjonsdel for å foreta avlytting gjennom en anleggsflate,  
med hensyn på lyd/vibrasjonsanalyse av underliggende strukturer.

Avslutningsvis skal det også nevnes at det foreligger mulighet for å frem-  
bringe sensormatrise-ark og bobleark med en ytterligere kombinasjonseffekt med  
hensyn på auskultasjons-undersøkelse på en pasient. Det vil nemlig være mulig å  
25 kombinere inn elektroder for anlegg direkte mot pasientens hudoverflate, f.eks. på  
5-6 spesielle sensorelementer blant 40-50 elementer på et ark, for å foreta simul-  
tan EKG-undersøkelse. Dette betyr da at, som tidligere nevnt, strimmelen 2 i disse  
spesielle sensorenhetene kan være av metall og koplet særskilt for utførelse av  
mottatte elektriske signaler fra kroppen. I tilfellet med bobler kan de særskilte sen-  
30 sor-boblene som er for EKG, da ha metallisering eller gjennomgående elektroder  
for kontakt mot huden. I tilfellet som er nevnt tidligere, med elektrisk ledende  
masse i en halvdel av en boble, kan da eventuelt videreledning av signal foregå  
gjennom denne ledende massen, eller det kan arrangeres separat ledningsføring



## PATENTKRAV

1. Sensorenhet for oppfangning av mekaniske vibrasjoner, lyd og ultralyd, med minst en piezoelektrisk foliestrimmel (piezostrimmel) (1; 1'; 1'') som sensor-  
5 element, hvilken piezostrimmel har tilfestede signalledninger (5) for utførelse av elektriske signaler som representerer oppfanget vibrasjon, lyd eller ultralyd, karakterisert  
- ved at piezostrimmelen (1; 1'; 1'') i to motstående ender er innfestet i flate holderdeler (3; 3'; 13), og  
10 - ved at minst en ytterligere strimmel (2; 2'; 12) av f.eks. plast er innfestet i de samme holderdelene for å strekke seg utbuet langsetter piezostrimmelen og tilveiebringe minst ett rom mellom strimlene.
2. Sensorenhet ifølge krav 1, karakterisert ved at holderdelene er separate holderstykker (3) med innfestingsdetaljer (6) for strimlene, f.eks. lommer.
3. Sensorenhet ifølge krav 1, karakterisert ved to slike ytterligere strimler (2, 2'), en utenfor hver flate-  
20 side av piezostrimmelen (1).
4. Sensorenhet ifølge krav 1, 2 eller 3, karakterisert ved at den/de ytterligere strimmelen/strimlene (2, 2') er litt stiv(e) og derved automatisk tenderer til å stramme piezostrimmelen (1).  
25
5. Sensorenhet ifølge krav 4, karakterisert ved at den/de ytterligere strimmelen/strimlene (2, 2') er festet løst til minst en av holderdelene (3), ved å være stukket inn i en lomme (6).
- 30 6. Sensorenhet ifølge krav 1, karakterisert ved at rommet mellom piezostrimmelen (1') og den ytterligere strimmelen (2) opptas av en masse (4) med evne til å overføre trykk, f.eks. en silikonmasse, idet piezostrimmelen (1') og den ytterligere strimmelen (2) er hovedsakelig symmetrisk utbuet sentralt for å avgrense massen (4).

7.      Sensorenhet ifølge krav 1,  
karakterisert ved at holderdelene utgjøres av sveisekanter (13) for en  
boble som består av to halv-ovoide foliebitere (12), og at den minst ene ytterligere  
5      strimmel utgjør minst en av de to foliebitene.
  
8.      Sensorenhet ifølge krav 7,  
karakterisert ved at piezostrimmelen (1; 1") er anbrakt utspent i rom-  
met midt mellom de to foliebitene (12).
  
- 10      9.      Sensorenhet ifølge krav 8,  
karakterisert ved at piezostrimmelen i tillegg er festet langs hele svei-  
sekanten og derved utgjør et skille mellom to avstengte rom.
  
- 15      10.     Sensorenhet ifølge krav 8 eller 9,  
karakterisert ved at minst en av de to boble-halvdelene som piezo-  
strimmelen (1; 1") skiller fra hverandre, er fylt med en masse (9; 9") med evne til å  
overføre trykk.
  
- 20      11.     Sensorenhet ifølge krav 10,  
karakterisert ved at en av massene (9, 9") har hårdhet av samme  
størrelse som kroppsvev i et område i og under huden på et aktuelt lytteområde på  
en menneske- eller dyrekropp.
  
- 25      12.     Vibrasjonsdetektorgruppe, omfattende et antall sensorenheter arrangert i en  
hovedsakelig plan a x b-matrise med a enheter anordnet i en retning og b enheter  
i en perpendikulær retning i planet, og med separate signalledninger (5a, 5b, 5c)  
ført ut fra hver enkelt sensorenhet,  
karakterisert ved at hver sensorenhet er slik som angitt i et av de  
30      foregående krav 2-6, og at hver sensorenhet er festet i en felles omgivende  
ramme (8).

13. Vibrasjonsdetektorgruppe ifølge krav 12,  
karakterisert ved at rammen (8) er utformet med b parallelle åpninger  
i hvilke a sensorenheter er montert med et felles holderstykke (3') som utgjør en  
avgrensningskant for hver åpning, for den ene ende av de a sensorenhetene,  
5 mens den andre enden (3) av hver av de a sensorenhetene henger fritt i åpningen.

14. Vibrasjonsdetektorgruppe, omfattende et antall sensorenheter arrangert i en  
regelmessig, hovedsakelig plan oppstilling, og med separate signalledninger ført  
ut fra hver enkelt sensorenhet,  
10 karakterisert ved at hver sensorenhet er slik som angitt i et av de fore-  
gående krav 7-11, og at et antall bobler er anbrakt i tett sammenstilling med nabo-  
vis felles sveisekanter.

15. Anvendelse av minst en vibrasjonsdetektorgruppe slik som angitt i krav 12,  
15 13 eller 14, som del av et klesplagg (22; 24) som en person kan ta på seg for ut-  
førelse av en kartleggende auskultasjons-undersøkelse.

16. Anvendelse av minst en vibrasjonsdetektorgruppe slik som angitt i krav 12,  
13 eller 14, som en matte eller et belte (27) for industriell vibrasjonsoppfangings-  
20 analyse, idet matten/beltet er utstyrt med hensiktsmessig festeanordning (28).

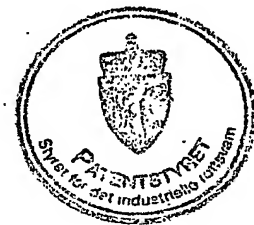


**SAMMENDRAG**

En sensorenhet for oppfangning av mekaniske vibrasjoner, lyd og ultralyd har minst en piezoelektrisk foliestrimmel (piezostrimmel) (1; 1'; 1'') som sensorelement. Piezostrimmelen har tilfestede signalledninger (5) for utførsel av elektriske signaler som representerer oppfanget vibrasjon, lyd eller ultralyd.

Piezostrimmelen (1; 1'; 1'') er i to motstående ender innfestet i flate holderdeler (3; 3'; 13), og minst en ytterligere strimmel (2; 2'; 12) av f.eks. plast er innfestet i de samme holderdelene for å strekke seg utbuet langsetter piezostrimmelen og tilveiebringe minst ett rom mellom strimlene.

Flere sensorenheter kan monteres sammen i en ramme for å utgjøre et ark med en sensormatrise. Slike sensormatriser kan brukes i data-assistert auskultasjon på pasienter, eller til avføling for å foreta vibrasjonsanalyse av maskin- og konstruksjonsdeler.



1m

PATENTSTYRET

02-01-03\*20021666

Fig. 1

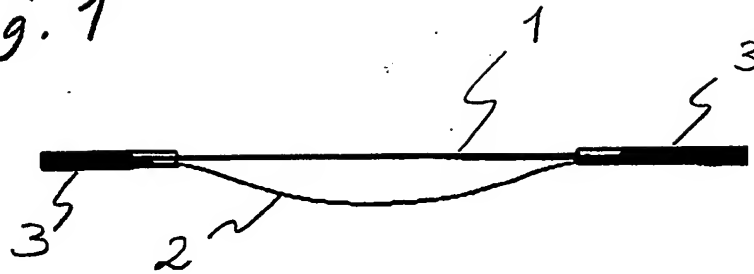


Fig. 2

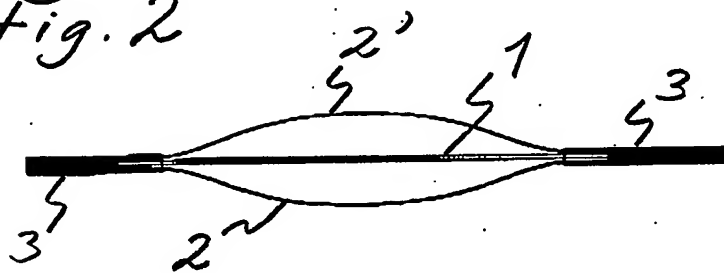
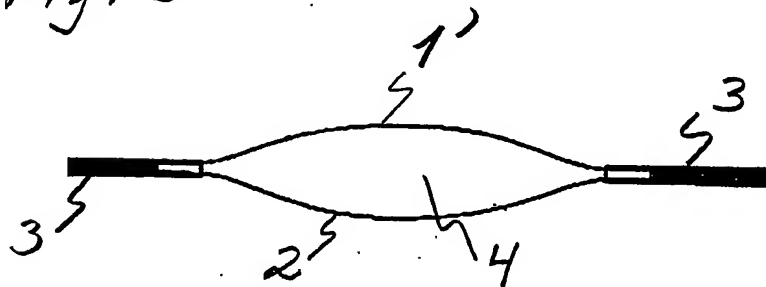


Fig. 3





tn

PATENTSTYRET

02-04-08\*20021666

Fig. 4

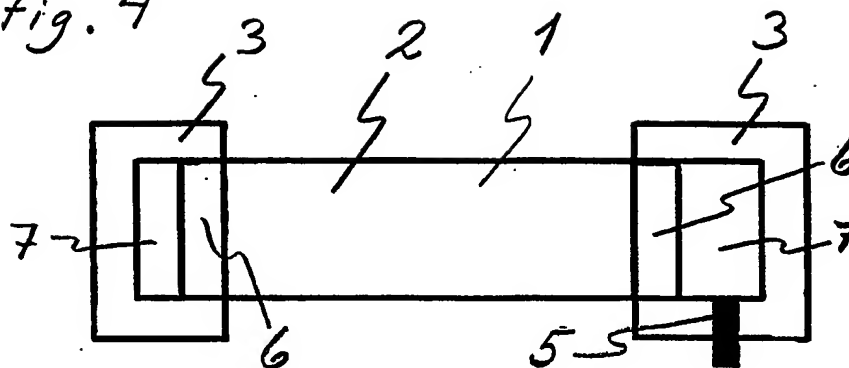
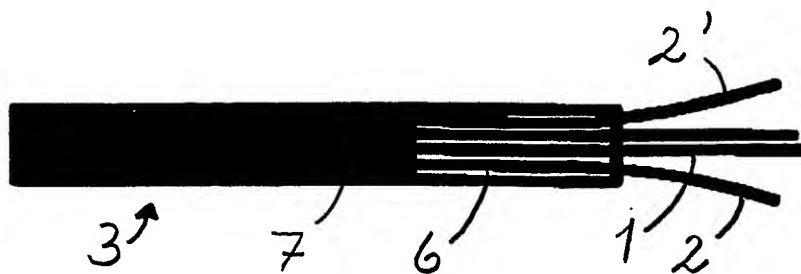


Fig. 5

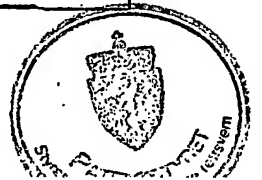
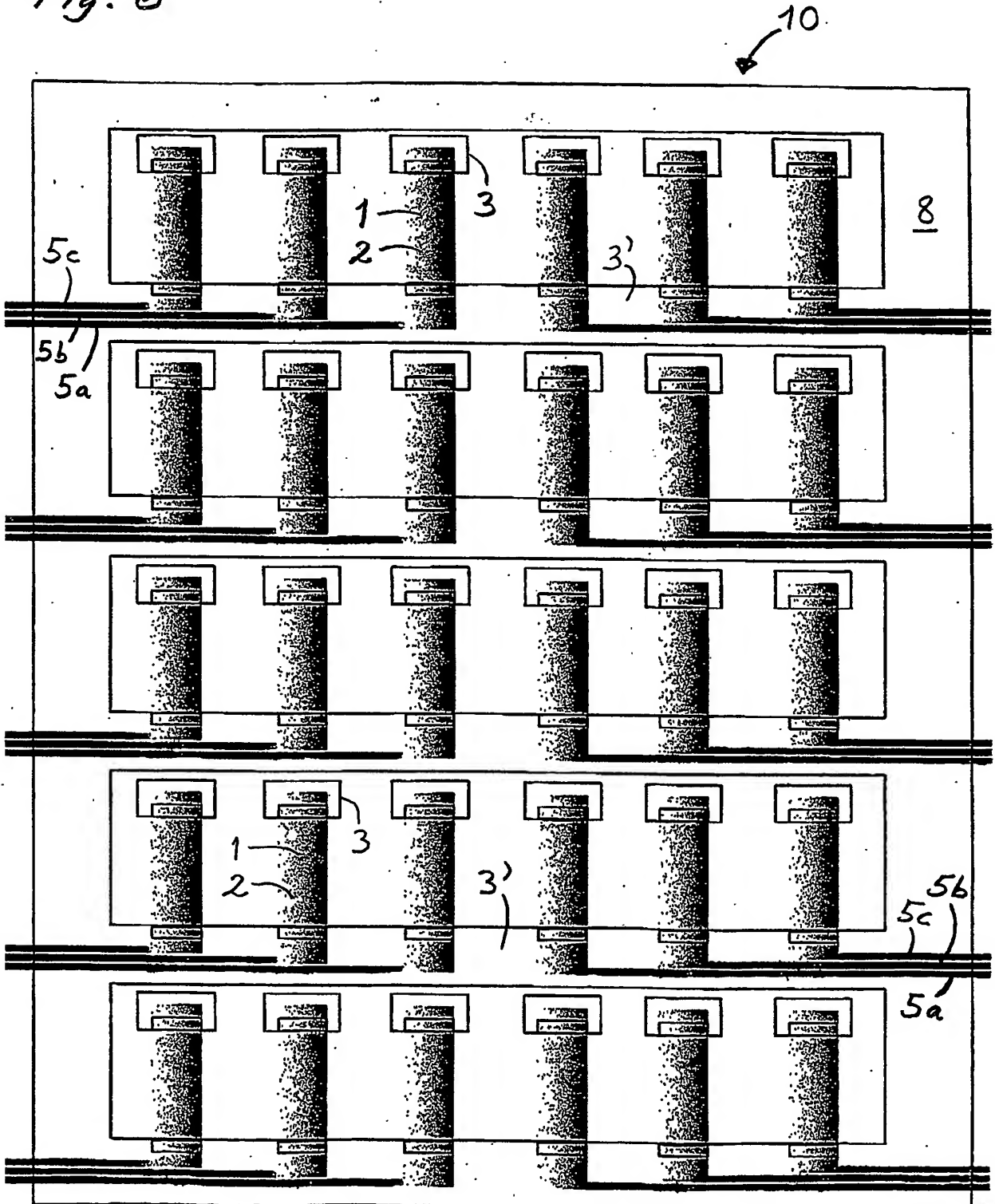


10

PATENTISTYRET

02-04-08\*20021666

Fig. 6



1p

Fig. 7a

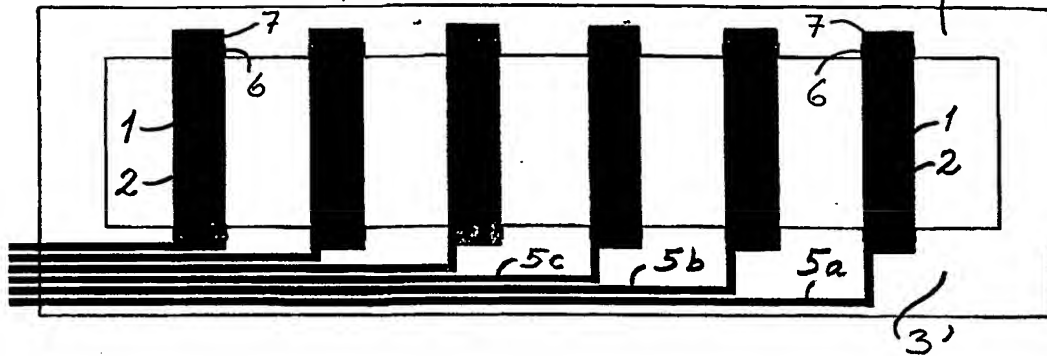
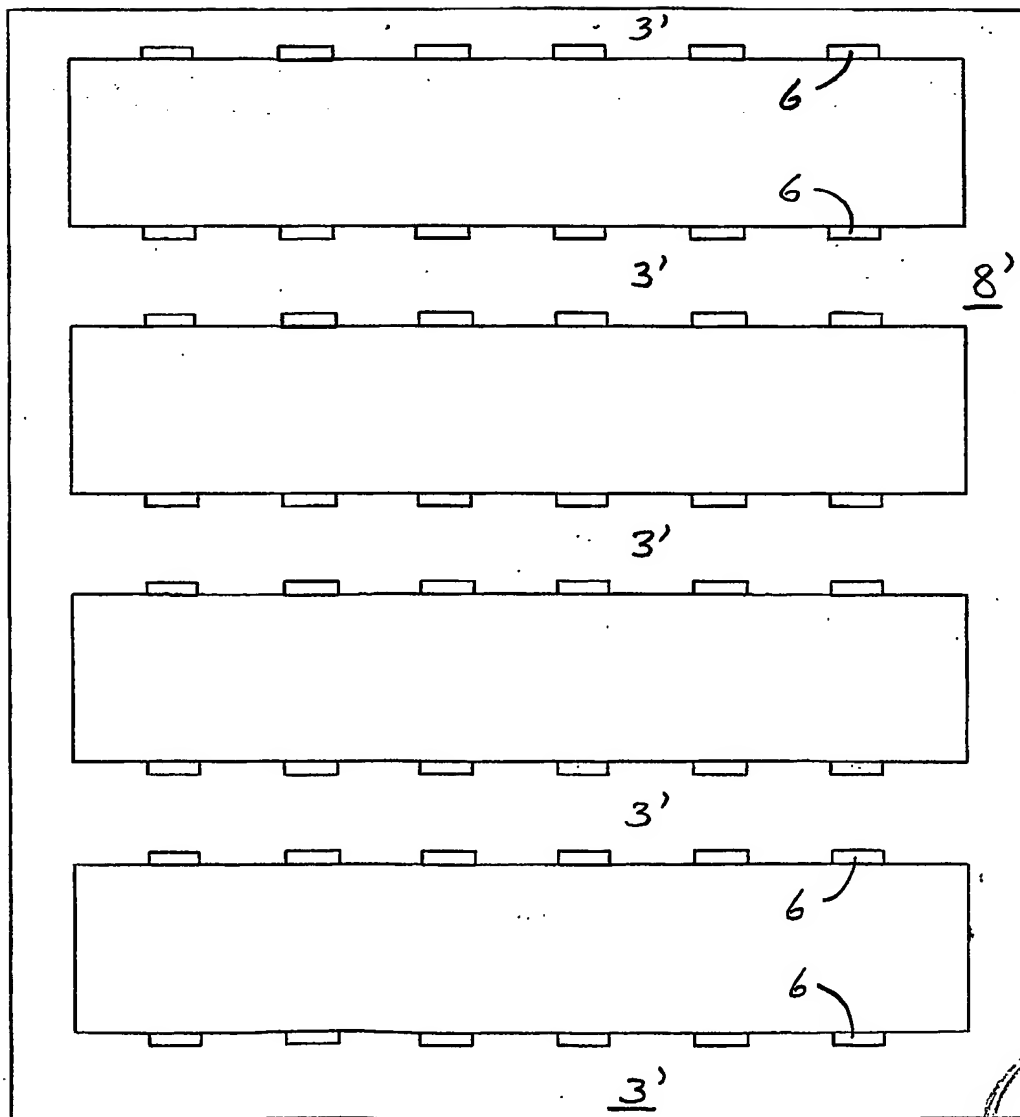


Fig. 7b



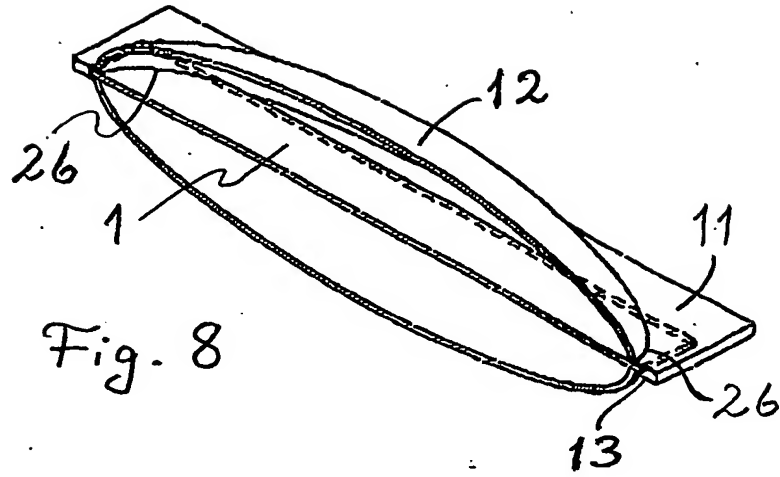


Fig. 8

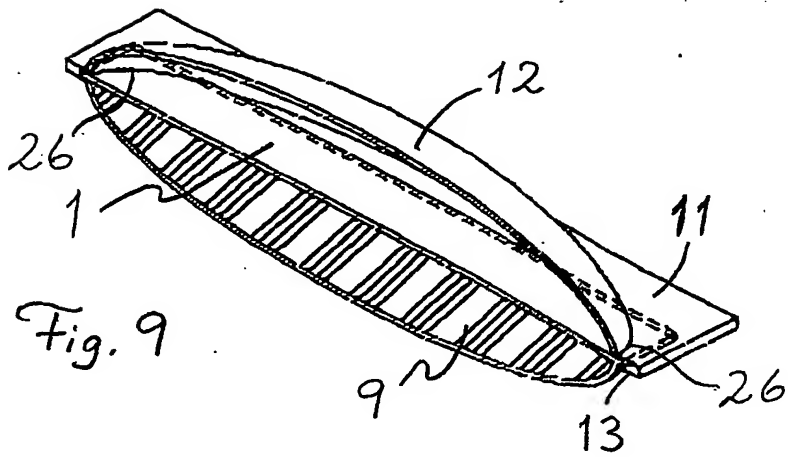


Fig. 9

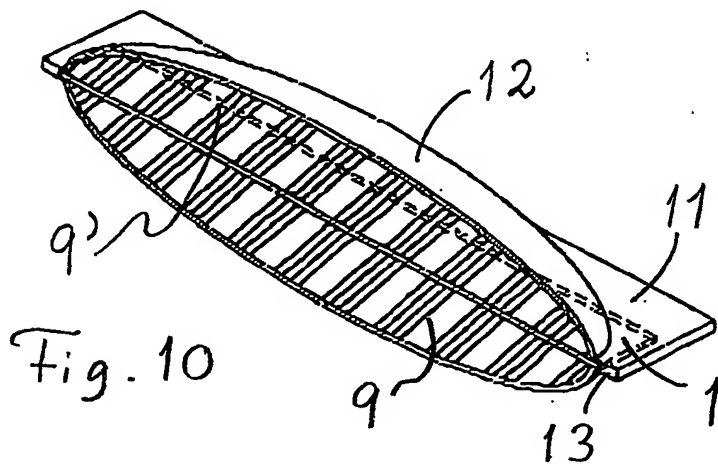


Fig. 10



12

PATENTSTYRET

02-04-08\*20021666

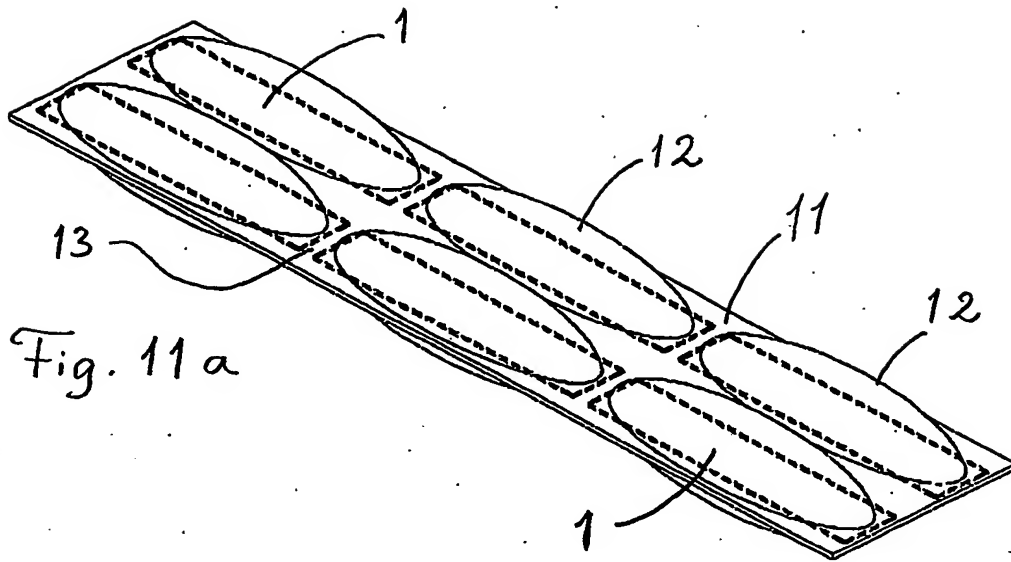


Fig. 11 a

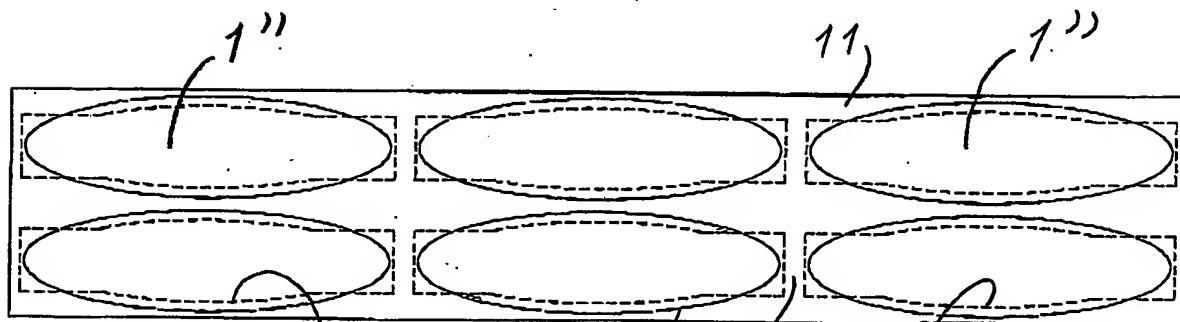


Fig. 11 b

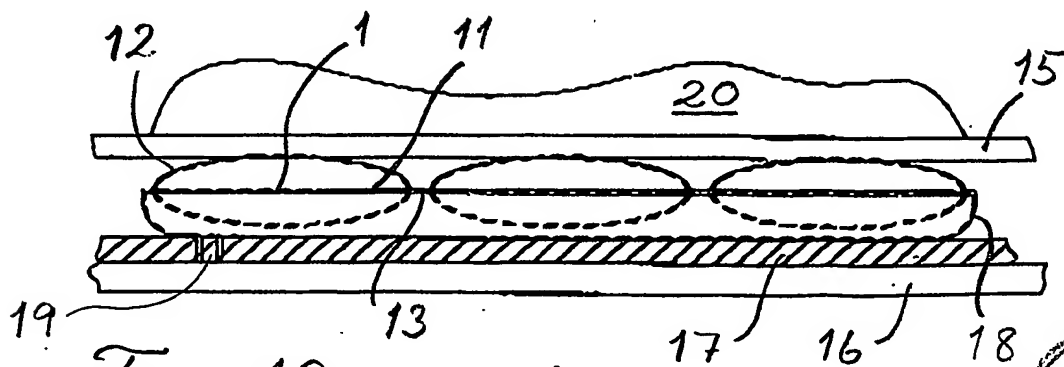
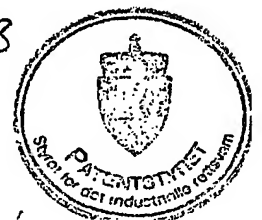


Fig. 12



15

PATENTSTYRET

02-04-08\*20021666

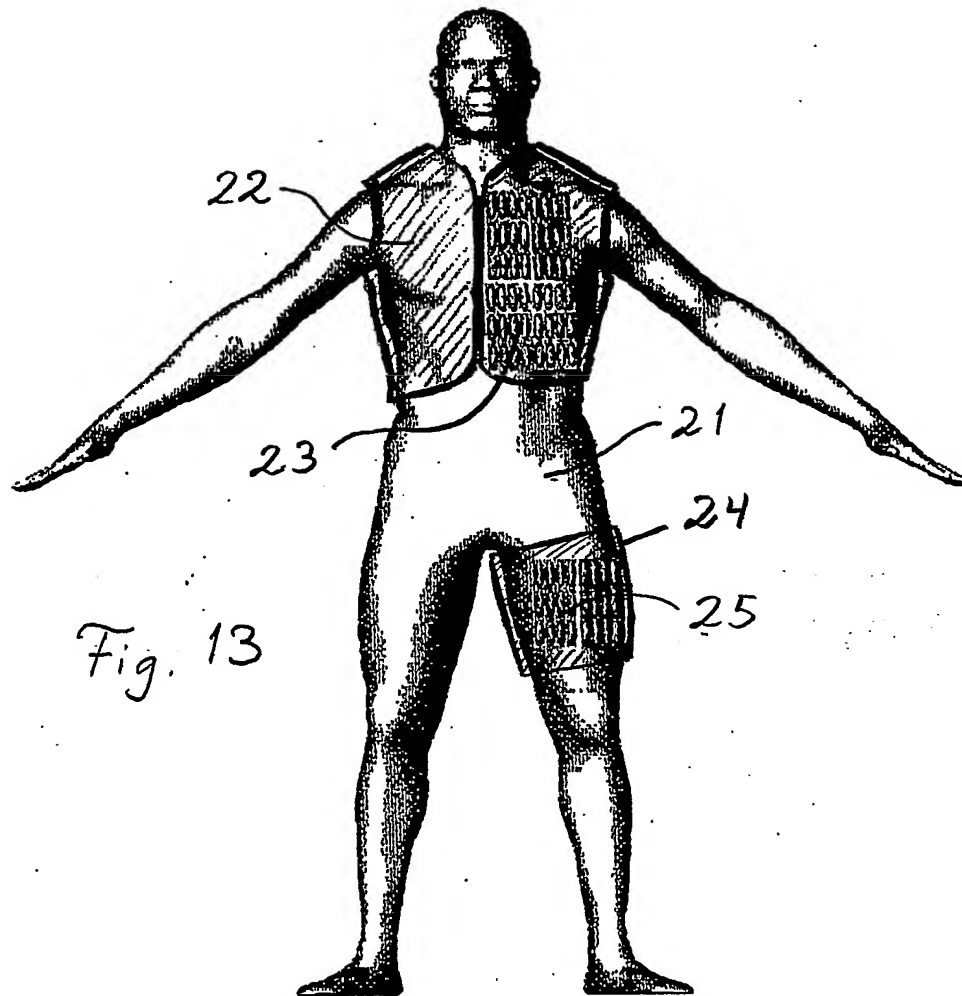
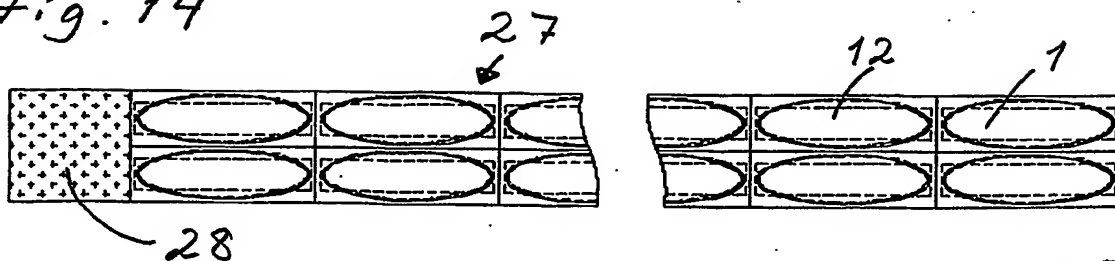


Fig. 13

Fig. 14



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**